

06. 09. 2003



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 58 066.9

REC'D 01 APR 2004

Anmeldetag: 11. Dezember 2002

WIPO PCT

Anmelder/Inhaber: ThyssenKrupp EnCoke GmbH, Bochum/DE

Bezeichnung: Koksofengaskühler

IPC: C 10 B 57/00

Bemerkungen: Die am 11. Dezember 2002 eingereichten Unterlagen wurden per Fax teilweise unleserlich eingereicht. Die kompletten Unterlagen wurden am 09. Januar 2003 per Post nachgereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

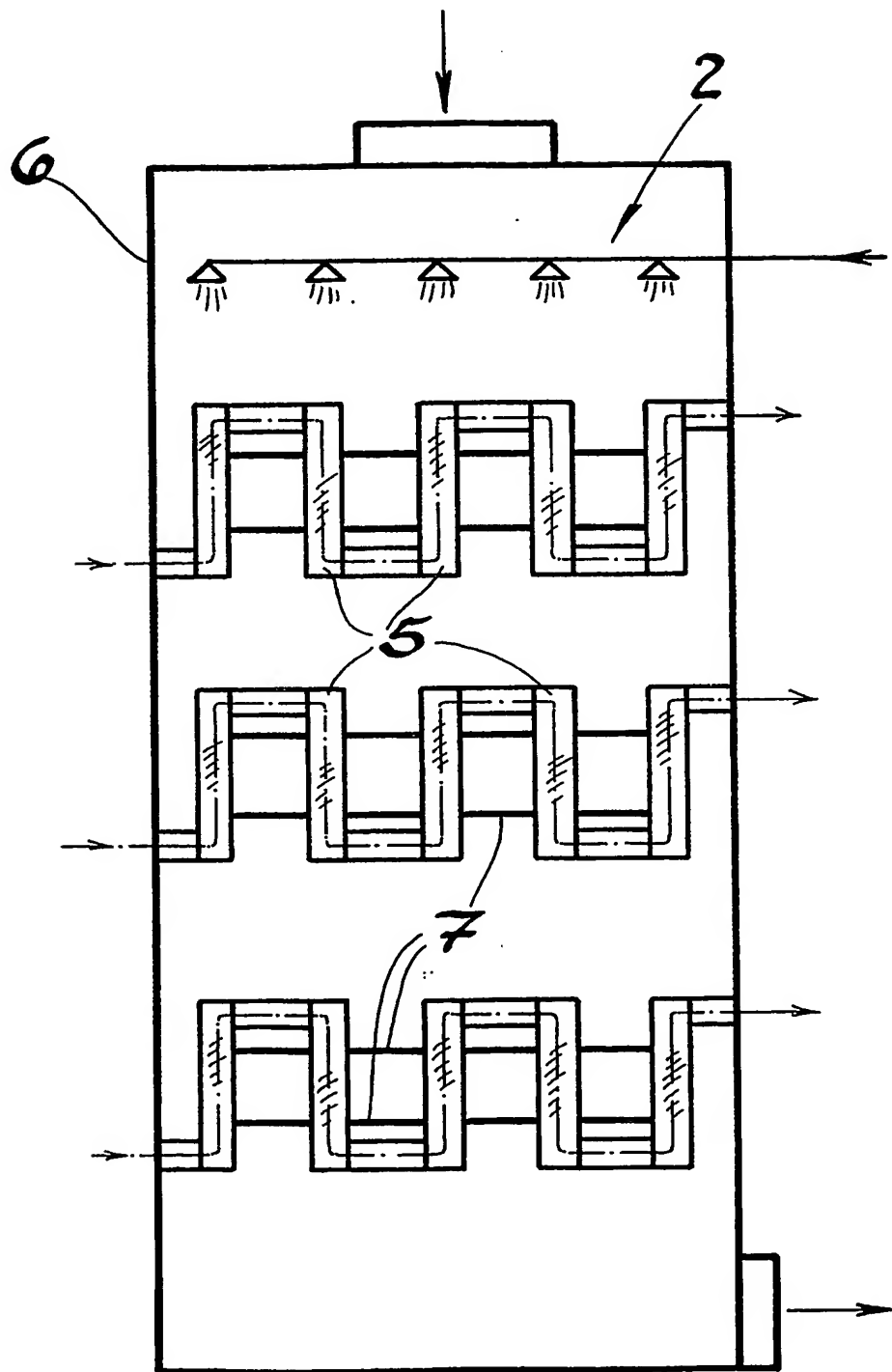
Intermeier

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft einen Gaskühler für Koksofengas, das kondensierende Inhaltsstoffe enthält, mit einem von Koksofengas durchströmten Gaskanal (6), von einem Kühlmedium durchströmten Wärmetauscherelementen innerhalb des Gaskanals und einer Berieselungsvorrichtung (2) oberhalb der Wärmetauscherelemente, wobei die gasseitige Wärmetauscherfläche der Wärmetauscherelemente mit Flüssigkeit benetzt ist, die durch die Berieselungsvorrichtung (2) zugeführt wird. Erfindungsgemäß sind die Wärmetauscherelemente (5) als Kühlplatten (5) ausgebildet, die von dem Kühlmedium durchströmbar sind und mit kanalbildenden Abständen (7) zu mindestens einem Wärmetauscherpaket zusammengefasst sind. Die Wärmetauscherpakete sind mit vertikaler Ausrichtung der Kühlplatten (5) im Gaskanal (6) angeordnet, wobei die von den Abstandskanälen (7) gebildeten Gaskanäle oberseitig von der aus der Berieselungsvorrichtung (2) austretenden Flüssigkeit beaufschlagt und von dem Koksofengas durchströmt sind.

Zu veröffentlichen mit Fig. 3

Fig. 3



ANDREJEWSKI, HONKE & SOZIEN

PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS

Diplom-Physiker
DR. WALTER ANDREJEWSKI (- 1941)
Diplom-Ingenieur
DR.-ING. MANFRED HONKE
Diplom-Physiker
DR. KARL GERHARD MASCH
Diplom-Ingenieur
DR.-ING. RAINER ALBRECHT
Diplom-Physiker
DR. JÖRG NUNNENKAMP
Diplom-Chemiker
DR. MICHAEL ROHMANN
Diplom-Physiker
DR. ANDREAS VON DEM BORNE

Anwaltsakte:
95 350/K*Ri

D 45127 Essen, Theaterplatz 3
D 45002 Essen, P.O. Box 10 02 54

29. Juli 2002

Patentanmeldung

ThyssenKrupp EnCoke GmbH
Christstraße 9

44789 Bochum

Koksofengaskühler

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft einen Gaskühler für Koksofengas, das kondensierende Inhaltsstoffe enthält, mit

5

einem von Koksofengas durchströmten Gaskanal,

von einem Kühlmedium durchströmten Wärmetauscher-
elementen innerhalb des Gaskanals und

10

einer Berieselungsvorrichtung oberhalb der Wärme-
tauscher-elemente,

wobei die gasseitige Wärmetauscherfläche der Wärmetauscher-
15 elemente mit Flüssigkeit benetzt ist, die durch die
Berieselungsvorrichtung zugeführt wird.

Nach dem Stand der Technik werden zur Kühlung von Koksofen-
gas Querrohrgaskühler eingesetzt. Beim Betrieb solcher
20 Kühler besteht das Problem, dass im Koksofengas enthaltene
Inhaltsstoffe, insbesondere Teer oder Naphthalin, konden-
sieren, sich an den gasseitigen Wärmetauscherflächen
ablageren und damit die Wärmeübertragung verschlechtern. Zur
Reduzierung gasseitiger Ablagerungen werden die gasseitigen
25 Wärmeübertragungsflächen des Querrohrgaskühlers mit Wasser
berieselt, so dass sich auf den Flächen ein Wasserfilm
ausbildet, der aus dem Koksofengas kondensierende Inhalts-
stoffe abtransportiert. Die beschriebene Vorrichtung weist
jedoch mehrere Nachteile auf. Die Berieselung von
30 Querrohren gelingt nicht vollständig, da der sich auf der
gasseitigen Wärmeübertragungsfläche ausbildende Wasserfilm

im unteren Bereich der Querrohre aufreißt und das Wasser von dort aus abtropft oder abfließt. Dadurch liegt an der Unterseite der Querrohre kein geschlossener Wasserfilm vor, der einen ablagerungsfreien Abtransport ausgeschiedener Inhaltsstoffe erlaubt. Im Betrieb beobachtet man regelmäßig eine Verschmutzung an der Unterseite der Querrohre. Die erforderliche Reinigung der Querrohre ist aufwändig und führt zu einem Stillstand des Kühlers während des gesamten Reinigungsvorganges. Bei einer starken Verschmutzung der Rohre, welche durch Reinigungsvorgänge nicht entfernt werden kann, müssen die Rohre mit großem Aufwand aus dem Gaskanal entfernt und durch neue Rohre ersetzt werden. Dies verursacht hohe Kosten und ist ebenfalls mit einer langen Stillstandszeit des Kühlers verbunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Koks- ofengaskühler mit den eingangs beschriebenen Merkmalen anzugeben, der nur eine geringe Verschmutzungsneigung aufweist, eine schnelle Reinigung erlaubt und im seltenen Falle einer nicht durch Reinigung entfernbaren Verschmutzung einen schnellen Austausch der Wärmetauscher- elemente ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Wärmetauscherelemente als Kühlplatten ausgebildet sind, die von dem Kühlmedium durchströmbar sind und mit kanalbildenden Abstandshaltern zu mindestens einem Wärmetauscherpaket zusammengefasst sind, und dass das Wärmetauscherpaket mit vertikaler Ausrichtung der Kühlplatten im Gaskanal angeordnet ist, wobei die von den Abstandshaltern gebildeten Gaskanäle oberseitig von der aus der Berieselungsvor-

richtung austretenden Flüssigkeit beaufschlagt und von dem Koksofengas durchströmt sind.

5 Diese Lösung hat gegenüber dem Stand der Technik deutliche Vorteile. Die Berieselung der Kühlplatten mit Wasser hat aufgrund der günstigen Geometrie einen geschlossenen Wasserfilm auf den gasseitigen Wärmeübertragungsflächen zur Folge, der bis zum unteren Ende der Kühlplatten nicht aufreißt und daher die Kühlplatten vollständig benetzt.
10 Dadurch wird die Ablagerung von ausgeschiedenen Inhaltsstoffen an den Wärmeübertragungsflächen wesentlich verringert.

15 Das Wärmetauscherpaket kann in einem vertikalen Abschnitt des Gaskanals angeordnet sein, so dass das Koksofengas das Wärmetauscherpaket im Gleich- oder Gegenstrom zu dem an den Wärmetauscherflächen ablaufenden Flüssigkeitsfilm durchströmt.

20 Alternativ kann das Wärmetauscherpaket in einem horizontalen Abschnitt des Gaskanals angeordnet sein, so dass das Koksofengas das Wärmetauscherpaket im Querstrom zu dem an den Wärmetauscherflächen ablaufenden Flüssigkeitsfilm durchströmt.

25 Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist das Wärmetauscherpaket als Austauschereinheit seitlich in den Gaskanal einsetzbar. Dies hat weitere beachtliche Vorteile zur Folge. Die Reinigung des Wärmetauscherpakets verursacht
30 nur einen geringen Aufwand, da dieses zur Reinigung aus dem Koksofengaskühler entfernt werden kann und dann besser

zugänglich ist. Es ist auch möglich, das verschmutzte Wärmetauscherpaket gegen ein unverschmutztes Wärmetauscherpaket auszutauschen und nach erfolgter Reinigung erst bei der nächsten erforderlichen Reinigungsprozedur wieder einzusetzen. Hierdurch wird die durch eine Reinigung des Wärmetauscherpakets hervorgerufene Dauer des Stillstands des Koksofengaskühlers deutlich reduziert. Weiterhin ist im Falle einer sehr selten auftretenden z.B. durch eine Betriebsstörung der Berieselungsvorrichtung hervorgerufenen, starken Verschmutzung der Wärmeübertragungsflächen, welche durch Reinigungsvorgänge nicht entfernt kann, ein sehr leichter Ersatz des Wärmetauscherpakets möglich, der ebenfalls vergleichsweise niedrige Kosten verursacht und nur eine kurze Stillstandszeit zur Folge hat.

Die Berieselungsvorrichtung ist vorzugsweise fest in dem Gaskanal installiert.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Querrohr eines Querrohrgaskühlers, welcher nach dem Stand der Technik zur Kühlung von Koksofengasen eingesetzt wird,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus dem erfindungsgemäßen Koksofengaskühler,

Fig. 3 eine Gesamtdarstellung des erfindungsgemäßen Koksofengaskühlers mit mehrfacher Anordnung der Wärme-

tauscherpakete in einem vertikal ausgerichteten Gaskanal.

In Fig. 1 ist das von einem Kühlmedium durchströmte Querrohr 1 eines Querrohrgaskühlers dargestellt, welcher nach dem Stand der Technik zur Kühlung von Koksofengasen Verwendung findet. Mit Hilfe einer Berieselungsvorrichtung 2 erfolgt eine Berieselung des Querrohrs 1 mit Wasser, so dass sich ein der Geometrie des Querrohrs 1 entsprechender Wasserfilm 3 ausbildet. Dieser reißt im unteren Bereich des Querrohrs 1 auf und umschließt daher das Querrohr 1 nicht vollständig. Die Querrohrunterseite 4 ist nicht vom Wasserfilm 3 benetzt, und es kommt dort aufgrund der Kondensation von im Koksofengas enthaltenen Inhaltsstoffen, insbesondere Teer oder Naphthalin, zu einer Verschmutzung des Querrohrs 1.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem erfindungsgemäßen Koksofengaskühler, bei dem die Wärmetauscherelemente als Kühlplatten 5 ausgebildet sind. Die Kühlplatten 5 sind vertikal ausgerichtet und von dem Kühlmedium durchströmbar. Der sich durch die Berieselung mittels der Berieselungsvorrichtung 2 bildende Wasserfilm 3 benetzt aufgrund der günstigen Plattengeometrie die gasseitigen Wärmeübertragungsflächen vollständig, so dass die aus dem Koksofengas, z. B. durch Kondensation, ausgeschiedenen Inhaltsstoffe mit dem Wasserfilm 3 abtransportiert werden und die Wärmeübertragungsflächen nicht verschmutzen.

Fig. 3 zeigt die vollständige Darstellung des Gaskühlers für Koksofengas, das kondensierende Inhaltsstoffe enthält,

mit einem von Koksofengas durchströmten Gaskanal 6, von einem Kühlmedium durchströmten Wärmetauscherelementen innerhalb des Gaskanals 6 und einer Berieselungsvorrichtung 2 oberhalb der Wärmetauscherelemente, wobei die gasseitige
5 Wärmetauscherfläche der Wärmetauscherelemente mit Wasser benetzt ist, das durch die Berieselungsvorrichtung 2 zugeführt wird. Erfindungsgemäß sind die Wärmetauscherelemente als Kühlplatten 5 ausgebildet, die von dem Kühlmedium durchströmbar sind und mit kanalbildenden
10 Abstandshaltern 7 zu mindestens einem Wärmetauscherpaket zusammengefasst sind. Die Wärmetauscherpakete sind mit vertikaler Ausrichtung der Kühlplatten 5 im Gaskanal 6 angeordnet, wobei die von den Abstandshaltern 7 gebildeten Gaskanäle oberseitig von dem aus der Berieselungsvor-
15 richtung 2 austretenden Wasser beaufschlagt und von dem Koksofengas durchströmt sind. Die Wärmetauscherpakete sind als Austauschereinheit seitlich in den Gaskanal 6 einsetzbar. In dem in Fig. 3 dargestellten Beispiel ist der Gaskanal 6 vertikal ausgerichtet.

Patentansprüche:

1. Gaskühler für Koksofengas, das kondensierende Inhaltsstoffe enthält, mit

5

einem von Koksofengas durchströmten Gaskanal (6),

von einem Kühlmedium durchströmten Wärmetauscher-
elementen innerhalb des Gaskanals (6) und

10

einer Berieselungsvorrichtung (2) oberhalb der Wärme-
tauscher-elemente,

wobei die gasseitige Wärmetauscherfläche der Wärme-
15 tauscher-elemente mit Flüssigkeit benetzt ist, die durch die
Berieselungsvorrichtung (2) zugeführt wird, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass die Wärmetauscher-elemente
als Kühlplatten (5) ausgebildet sind, die von dem
Kühlmedium durchströmbar sind und mit kanalbildenden
20 Abstandshaltern (7) zu mindestens einem Wärmetauscherpaket
zusammengefasst sind, und dass das Wärmetauscherpaket mit
vertikaler Ausrichtung der Kühlplatten (5) im Gaskanal (6)
angeordnet ist, wobei die von den Abstandshaltern (7)
gebildeten Gaskanäle oberseitig von der aus der
25 Berieselungsvorrichtung (2) austretenden Flüssigkeit
beaufschlagt und von dem Koksofengas durchströmt sind.

2. Gaskühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
das Wärmetauscherpaket in einem vertikalen Abschnitt des
30 Gaskanals (6) angeordnet ist und das Koksofengas das Wärme-
tauscherpaket im Gleich- oder Gegenstrom zu dem an den

Wärmetauscherflächen ablaufenden Flüssigkeitsfilm durchströmt.

3. Gaskühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
5 das Wärmetauscherpaket in einem horizontalen Abschnitt des
Gaskanals (6) angeordnet ist und das Koksofengas das Wärme-
tauscherpaket im Querstrom zu dem an den Wärmetauscher-
flächen ablaufenden Flüssigkeitsfilm durchströmt.
- 10 4. Gaskühler nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
dass das Wärmetauscherpaket als Austauschereinheit seitlich
in den Gaskanal (6) einsetzbar ist.
- 15 5. Gaskühler nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die Berieselungsvorrichtung (2) fest in dem Gaskanal
(6) installiert ist.

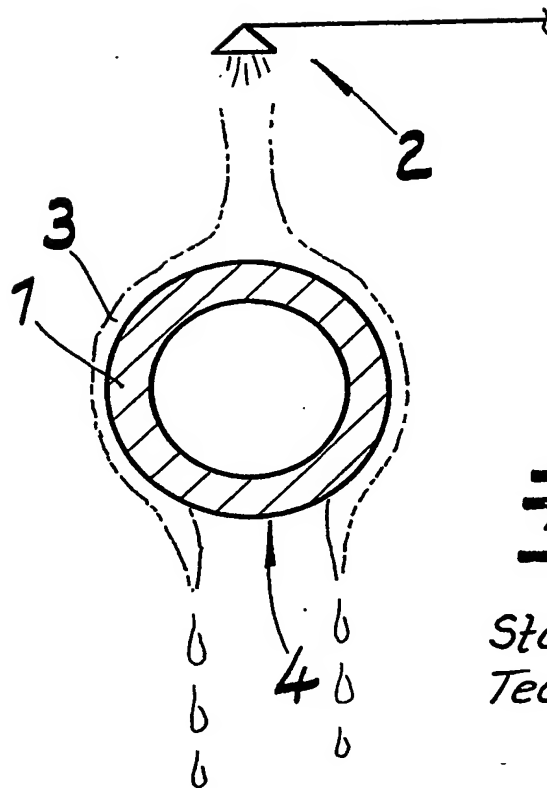


Fig. 1

Stand der
Technik

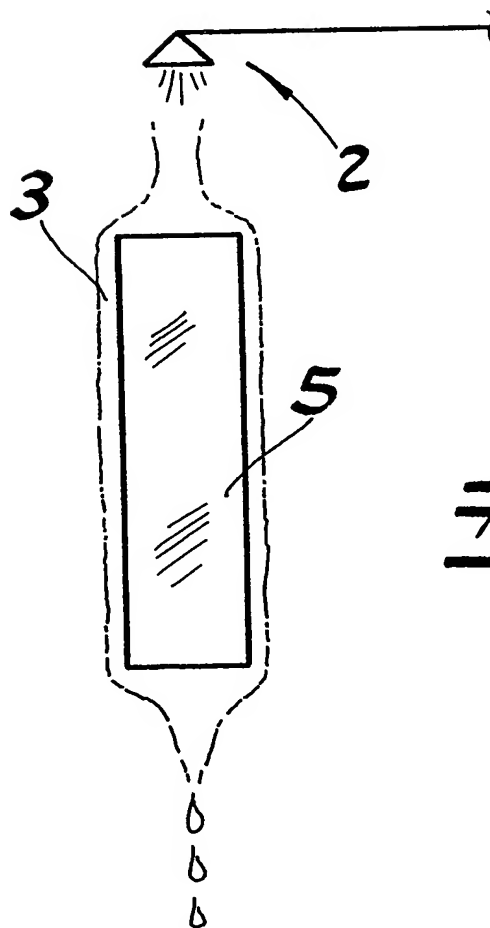


Fig. 2

Fig. 3

